

Arbetsrapport SGC A11

**DIREKTORKNING AV SOCKER MED  
NATURGAS**

Miljökonsekvenser

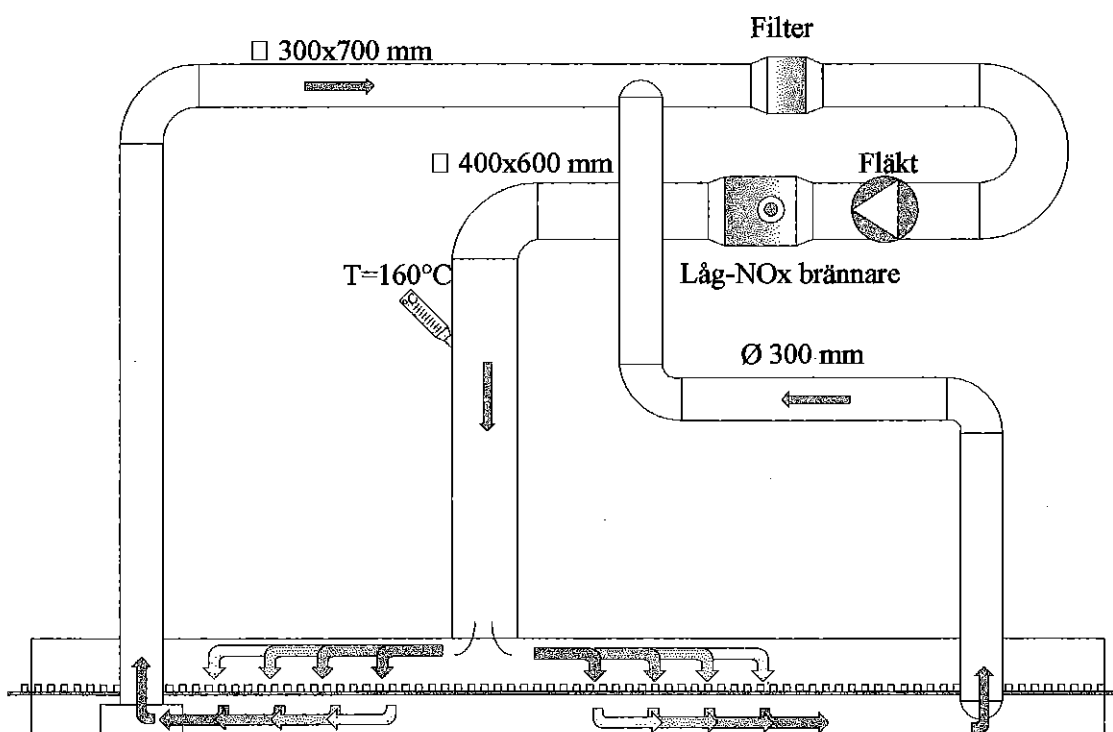
Rolf Christensen  
Enerkon RC

Juli  
1996



# Direkttdorkning av socker med naturgas

## Miljökonsekvenser



**Enerkon RC**  
Energikonsult Rolf Christensen

**ENERKON RC**

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

1. INLEDNING.....	2
2. MÄTNINGAR, BALANSER OCH BERÄKNINGSGRUNDER .....	3
3. KONSEKVENSER FÖR DEN YTTRE OCH INRE MILJÖN.....	4
3.1 Emissioner av kväveoxider.....	4
3.2 Emissioner av kolmonoxid.....	5

## 1. INLEDNING

DANISCO Arlöv har idag sex parallella linjer för produktion av bitsocker. Varje linje innehåller en bandtork där sockerbitarna torkas i hetluft med en temperatur på 160-180 °C. Processluften värmdes tidigare med ånga men under 1993 byttes ångvärmningen ut mot kompakta indirekta gaseldade luftvärmare, en för varje linje.

De kompakta gaseldade luftvärmarna har utvecklats av GASTEC med beteckningen CGAH (Compact Gasfired Air Heater). Värmarna tillverkas av Bronswerk i Holland.

Driften med de kompakta värmarna har varit behäftad med vissa problem och vidareutveckling av värmaren bedöms i dagsläget som osäker. Därför diskuteras en lösning där de indirekta värmarna ersätts med nyutvecklade direkteldade ultra-låg NO<sub>x</sub>-brännare från Eclipse.

Målsättningen med projektet var att göra en bedömning av konsekvenserna för den yttre och inre miljön vid en övergång från indirekt eldning till direkteldning med låg- NO<sub>x</sub>-brännare. Bedömningen har gjorts som en beräkning av NO<sub>x</sub>- och CO-utsläpp till atmosfären och en uppskattning av NO<sub>x</sub>- och CO-halt i läckluften till lokalerna.

## 2. MÄTNINGAR, BALANSER OCH BERÄKNINGSGRUNDER

Som grund för en jämförelse mellan indirekt och direkt eldning i torken har tidigare genomförda emissionsmätningar på de kompakta värmarna använts. För bedömningen har även de mätningar och energibalanser som upprättades vid uppföljningen av de kompakta värmarna utnyttjats. Uppföljningen finns dokumenterad som en arbetsrapport för Svenskt Gastekniskt Center AB med beteckningen SGC A02.

Beräkningen av de årliga totalemissionerna av NO<sub>x</sub> och CO baseras på specifika emissionsvärden samt statistik för produktion och naturgasförbrukning.

Specifika emissionsvärden för en direkteldningen baseras i första hand på de garantivärden som brännarleverantören anger, och i andra hand på de dokumenterade värden som leverantören anger för sina referensanläggningar (referensvärden).

Vid beräkningen av totalemissionerna vid direkteldningen har torkens energibalans räknats om så att verkningsgrader, torkluftens fukthalt, torktemperaturer och funktionssätt gäller för direkteldning.

Beräkningarna baseras på en årsproduktion av 15.000 ton bitsocker.

### 3. KONSEKVENSER FÖR DEN YTTRE OCH INRE MILJÖN

#### 3.1 Emissioner av kväveoxider

Vid en jämförelse mellan indirekt eldning i de kompakta värmarna från Bronswerk och direkt eldning med låg-NO<sub>x</sub>-brännare kan enkelt konstateras att direkteldning ger en kraftig reduktion av kväveoxidemissionerna. Detta är till största delen beroende på att den specifika emissionsnivån för låg-NO<sub>x</sub>-brännaren är lägre än för brännaren i de kompakta värmarna.

NO<sub>x</sub>-emissionerna, räknade som NO<sub>2</sub>, vid indirekt och direkt eldning visas i tabell 1.

Tabell 1. Emissioner av NO<sub>2</sub> vid indirekt och direkt eldning

	Verkningsgrad %	NO <sub>2</sub> mg/MJ	NO <sub>2</sub> kg/år
Indirekt eldning (mätning)	93,9	33,6	123
Direkteldning (Garantivärden)	96,8	2,9	10,5
Direkteldning (Referensvärden)	96,8	1,2	4,2

Leverantören garanterar att halten av kväveoxider i outspädda rökgaser är < 5 ppm omräknat till 3 vol-% O<sub>2</sub> vid naturgaseldning.

Leverantören anger att halter < 2 ppm omräknat till 3 vol-% O<sub>2</sub> uppnåtts vid försök i laboratoriemiljö.

Som kan ses i tabellen kommer de totala emissionerna av kväveoxider att minska med drygt en tiopotens vid direkteldning.

Vid en eventuell övergång till direkteldning är det värt att notera att rökgaserna, och därmed kväveoxiderna, blandas med cirkulerande torkluft och följer med utgående läckluft ut i lokalen. Således kommer direkteldningen att påverka den inre miljön. Vid indirekt eldning påverkas endast den yttre miljön då rökgaserna leds till omgivningen via avgaskanalerna. Av denna anledning har koncentrationen i läckluften beräknats. Med hänsyn tagen till att koncentrationen ökar pga recirkulation av torkluften samt baserat på att fukthalten hålls konstant i torkluften, har koncentrationen av NO<sub>x</sub> i utgående läckluft beräknats bli cirka 0,5 ppm vid leverantörens garantivärden.

Vid direkteldning är rökgastemperaturen densamma som temperaturen på utgående läckluft från torken. Förutsatts att fukthalten i torken är densamma vid direkteldning som vid indirekt värmning, kan temperaturen på utgående läckluft beräknas utifrån material- och energibalanser. Enligt balanserna blir temperaturen på utgående läckluft vid direkteldning lägre än rökgastemperaturen vid indirekt värmning vilket ger att verkningsgraden vid direkteldningen kommer att förbättras i jämförelse med indirekt eldning. Förutom minskade emissioner beräknas även naturgasförbrukningen minska med cirka 30 MWh/år pga förbättrad verkningsgrad vid direkteldningen.

### 3.2 Emissioner av kolmonoxid

På liknande sätt som för kväveoxiderna har förväntade emissioner av kolmonoxid beräknats. CO-emissionerna vid indirekt och direkt eldning visas sammanfattningsvis i tabell 2.

Tabell 2. Emissioner av CO vid indirekt och direkt eldning

	Verkningsgrad %	CO mg/MJ	CO kg/år
Indirekt eldning (mätning)	93,9	10,2	37,3
Direkteldning (Garantivärden)	96,8	10,5	37,2
Direkteldning (Referensvärden)	96,8	0,7	2,5

Leverantören garanterar att halten av kolmonoxid i outspädda rökgaser är < 30 ppm omräknat till 3 vol-% O<sub>2</sub> vid naturgaseldning.

Leverantören anger att halter < 2 ppm omräknat till 3 vol-% O<sub>2</sub> uppnåts vid försök i laboratoriemiljö.

Koncentrationen av CO i utgående läckluft har på samma sätt som för kväveoxiderna beräknats bli < 4 ppm för garantivärdena och cirka 0,3 ppm för laborativärdena.